Zeitschrift: Bollettino della Società ticinese di scienze naturali
Herausgeber: Società ticinese di scienze naturali
Band: 73 (1985)

Artikel: La geodinamica ed il suo impatto sull'uomo
Autor: Beatrizotti, Giorgio
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1003417

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

LA GEODINAMICA ED IL SUO IMPATTO SULL'UOMO

GIORGIO BEATRIZOTTI

UFFICIO GEOLOGICO CANTONALE CH - 6500 BELLINZONA

Summary: *This paper discusses the problem of natural hazards caused by the uplift of the Earth's Crust. The maximum uplift rates observed in Ticino are of 1.4 mm. per year near Biasca, and they are in good agreement with mean denudation rates of 0.5 to 1.0 mm. per year as determined for several river systems in the Southern Alps. The hazards considered are those associated with mass movements on or below the surface and include: landslides, rockfalls, torrents and floods. The final part considers the hazards caused by men and their works, hazards that can be summarized as: variations of stress, settlement of soils, blasting and microseismic vibrations.*

Che la crosta della terra si muova è ormai un dato acquisito, infatti alle prove geologiche, da lungo tempo conosciute, si sono recentemente aggiunte delle misure geodetiche che confermano questo fatto.
Per stabilire se, ed in quale misura, questi movimenti abbiano un influsso anche sul breve tempo di vita dell'uomo e delle sue opere, il primo passo è quello di cercare di quantificarli, ed è quanto si cercherà di fare utilizzando i dati che si hanno sulla regione ticinese.
Il profilo riportato in figura 1 mostra come il massiccio del Gottardo tra il 1920 ed il 1970 si sia alzato di circa 50 mm.

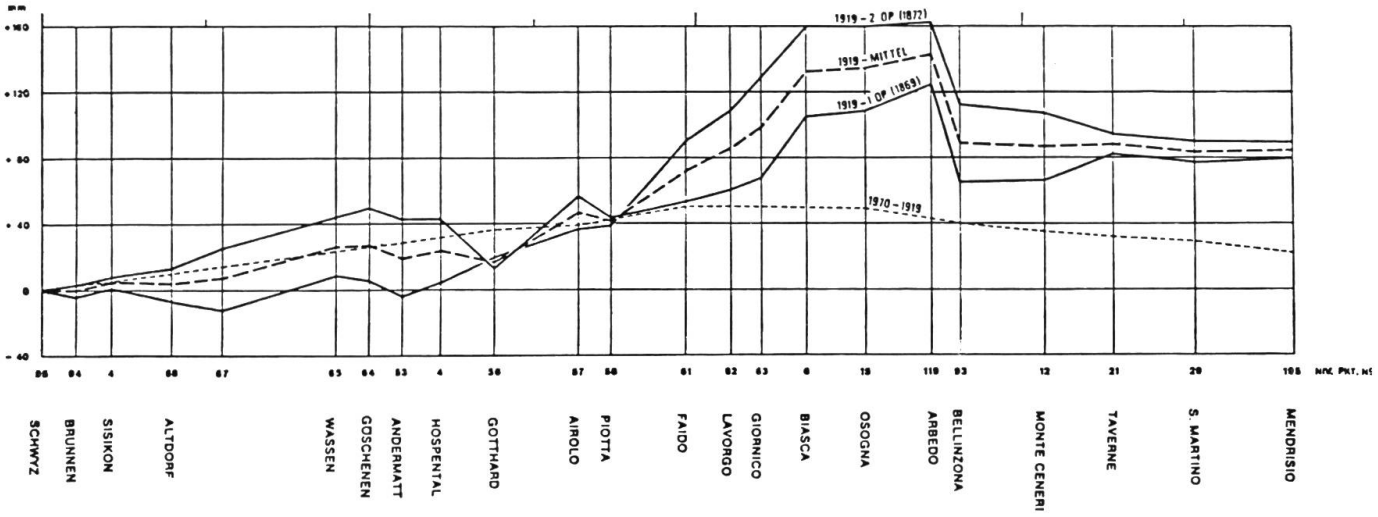

Fig. 1. - Sollevamento lungo il profilo Schwyz-Gottardo-Mendrisio calcolato a partire da tre livellazioni di precisione 1869/1872, 1919 e 1970. KOBOLD, 1970

In termini assoluti questo sollevamento, oltre ad essere relativamente limitato, interessa un'area così vasta da non incidere direttamente sulle costruzioni. Se però si considera che lo stesso, estrapolato al solo quaternario, corrisponde ad un sollevamento della catena alpina di 1000 metri, risulta chiaro come questo movimento concorra alla formazione del paesaggio ed abbia pertanto un influsso, se pur indiretto, sull'uomo.
Nell'ambito regionale gli effetti di questo sollevamento si possono osservare innanzitutto sul reticolato idrografico, tuttora in uno stadio giovanile in seguito all'equilibrio tra le forze endogene, che tendono ad alzare le montagne, e quelle esogene che, mediante l'erosione, tendono ad abbassarle; delle misure fatte durante le operazioni di spurgo dei bacini idrolettrici indicano infatti come il materiale accumulato abbia un volume corrispondente a quello prodotto da un'erosione compresa tra gli .5 e 1 mm. all'anno.
Questo equilibrio ha fatto si che, almeno nell'era quaternaria, non si sia avuta una marcata riduzione dell'energia potenziale dei bacini idrografici. Da ciò deriva che il processo erosivo non è diminuito, con la conseguenza che gli eventi alluvionali, riscontrabili quando si verifica una precipitazione eccezionale su una zona dove è stato accumulato un determinato volume di materiale incoerente, colpiscono periodicamente il territorio cantonale senza mostrare, almeno dalla preistoria ad oggi, una riduzione della loro frequenza.

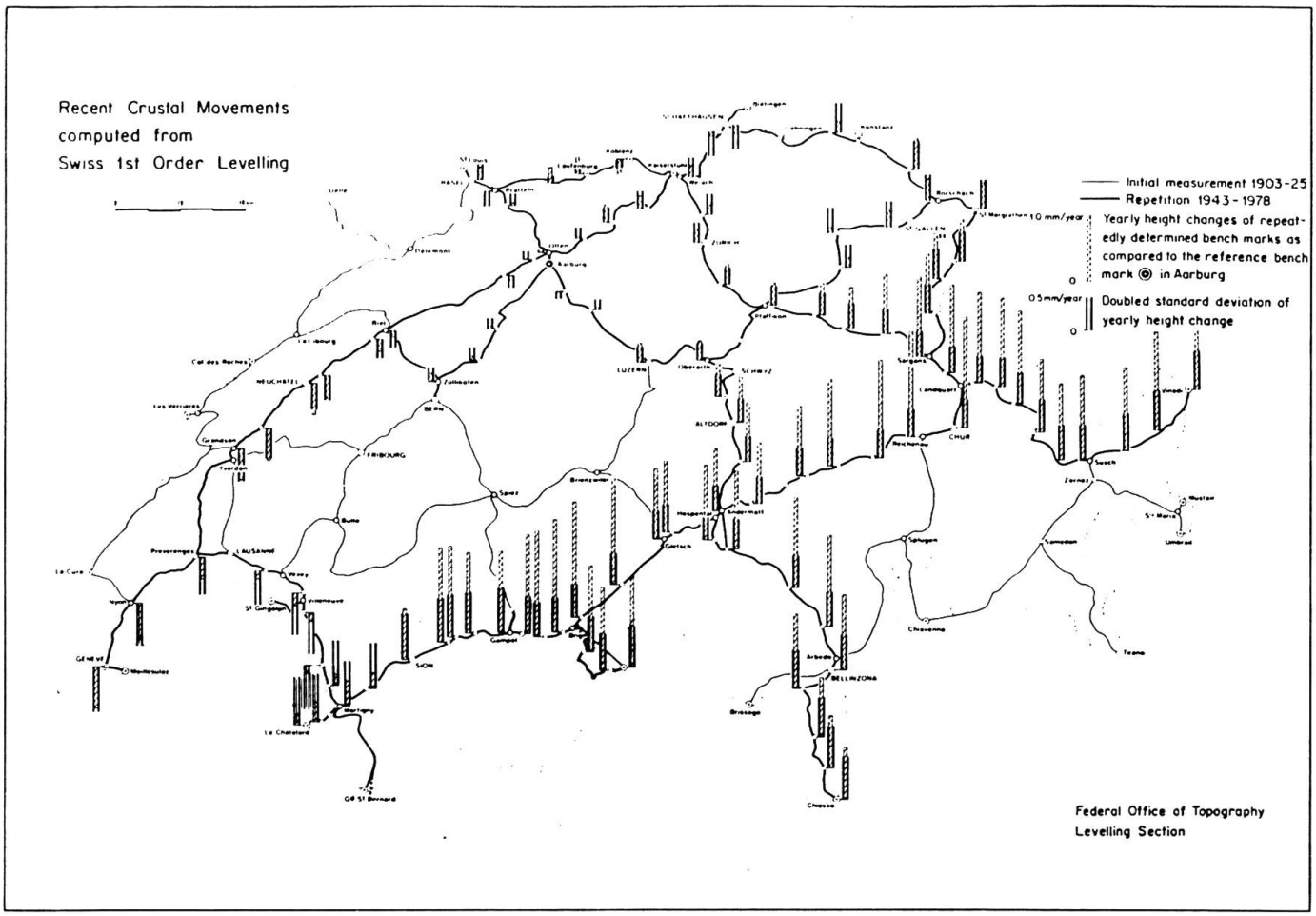

Fig. 2. - Velocità dei movimenti crostali verticali in Svizzera

derivata dalla ripetizione della livellazione di precisione 1903-1925 e 1943-1979. GUBLER, 1979.

L'esame dei movimenti crostali recenti, calcolati partendo dalla rete di livellazione del I ordine (figura 2), permette di rilevare come il sollevamento non sia omogeneo nei diversi punti; il che comporta: una variazione nell'inclinazione dei pendii e una modifica delle tensioni presenti all'interno delle masse rocciose. L'accentuazione dell'inclinazione dei versanti combinata con le caratteristiche strutturali, stratigrafiche e idrologiche locali porta a dei cambiamenti nelle condizioni d'equilibrio di molti pendii, e ciò è stato all'origine dei maggiori franamenti di cui restano delle tracce, ed in particolare di quello che, facendo scendere a valle 500 mio di metri cubi di materiale, ha dato origine alla Biaschina, e di quello, 150 milioni di metri cubi, che ha causato la "buzza" di Biasca. In tempi vicini a noi si può ricordare la frana del Motto di Arbino.
Tra i cedimenti tuttora attivi può essere ascritto a questo tipo di fenomeni anche quello della Val Colla, dove una campagna di misure, eseguita il 1984, ha permesso di determinare degli spostamenti di quasi 40 cm. in 60 anni, spostamenti che interessano non solo i depositi quaternari, ma anche la roccia.
La variazione delle tensioni, unita alla forza di gravità, è inoltre responsabile del piegamento ad uncino degli strati, fenomeno che a lungo andare porta a dei crolli di roccia, quali quello verificatosi qualche anno fa sopra Gordola che ha portato all'interruzione della strada della Val Verzasca e quello che ha interessato la nuova strada che porta al passo del S.Gottardo.
In questa panoramica delle relazioni tra fenomeni geologici e attività umana val la pena anche di esaminare come mai il sollevamento delle alpi, così attivo in Ticino tra Biasca ed Airolo, non comporti, almeno per quanto storicamente noto, un rischio sismico elevato. Fatto tanto più anomalo in quanto il Cantone è attraversato dalla linea insubrica, elemento strutturale molto importante in quanto separa il cristallino antico dalle alpi vere e proprie.

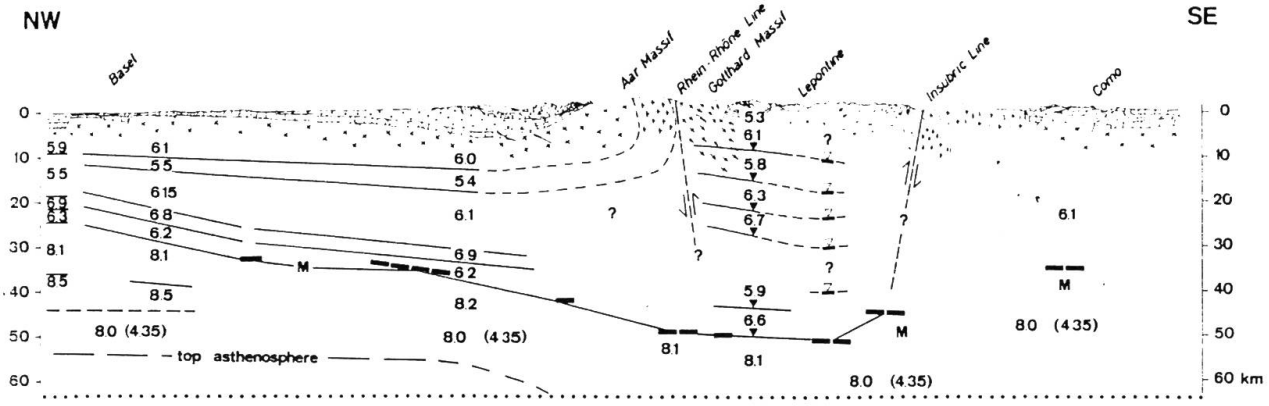

Fig. 3. - Profilo Sismico attraverso le Alpi.
MUELLER et al., 1976

I motivi sono probabilmente due: il primo, figura 3, è che in corrispondenza delle alpi si ha un notevolissimo spessore della crosta, circa 50 km., così che questa massa, con la propria inerzia, è in grado di assorbire, almeno in una certa misura, le tensioni provocate dalla deriva dell'Africa senza fratturarsi, ed il secondo è che la linea insubrica è da molto tempo inattiva, almeno per quanto riguarda gli spostamenti verticali; infatti delle ricerche geofisiche eseguite dall'ufficio geologico cantonale negli anni 70 sembrano indicare che negli ultimi 12 milioni di anni, cioè a partire dall'erosione messiniana, non si sono avuti spostamenti verticali tra la zona nord e quella sud della linea stessa, come risulta dalle isobate del substrato riportate in figura 4.

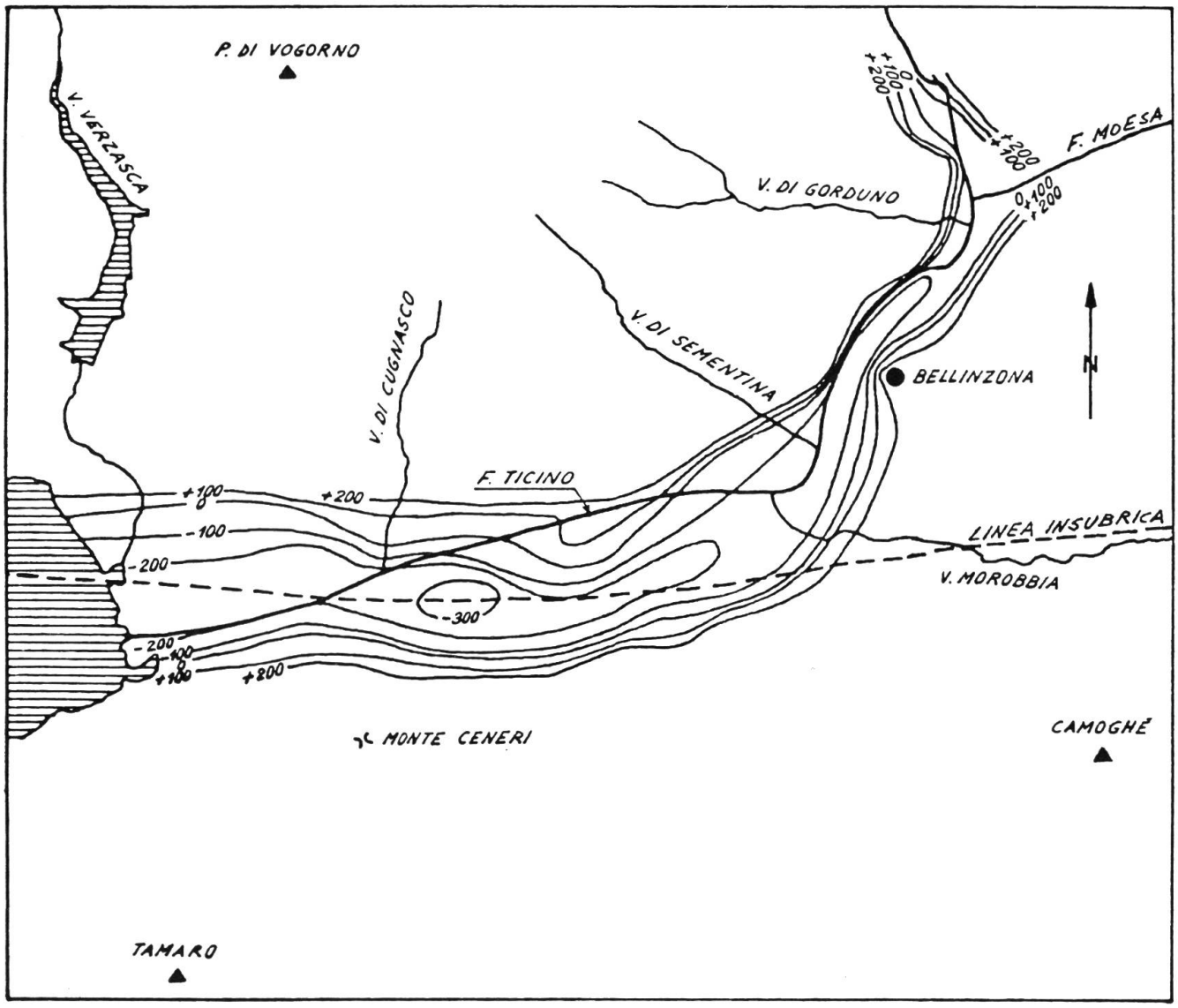

Fig. 4. - Isoipse del substrato roccioso nel Piano di Magadino attraverso la linea insubrica.

La domanda che ci si può ancora porre è se per l'uomo vi siano dei rimedi tali da porlo al riparo dai fenomeni geologici. La risposta è che mentre non si dispone di alcun mezzo per influire sull'evoluzione del territorio su cui viviamo, sono invece possibili degli interventi in grado di rallentare, almeno su scala umana, questa evoluzione così da ridurre il rischio di eventi catastrofici.
A questa categoria di interventi appartengono: le opere di sistemazione idrogeologica dei bacini montani che, limitando gli apporti di materiale negli alvei, allontanano il rischio di alluvioni, il drenaggio dei versanti interessati da movimenti tettonici, così da limitare l'azione dei fattori complementari di instabilità e in particolare dell'acqua, e localmente, il rafforzamento di pendii rocciosi con delle strutture atte ad aumentarne la stabilità.
Sino ad ora abbiamo visto cosa provoca l'attività della terra, vediamo ora l'inverso e cioè quali effetti abbiano sulla terra gli interventi dell'uomo anche se nel campo della geologia lo stesso non riesce ad incidere la natura così profondamente come in altri settori, soprattutto perché le sue opere toccano parti molto limitate del territorio.
A titolo di esempio vorrei citare alcuni casi verificatisi nel Cantone e precisamente:

- la modifica del campo di tensioni in Val Verzasca, conseguente al riempimento del lago, che diede origine ad una serie di microsismi che provocarono non poco allarme nella popolazione.
- le tensioni indotte dagli scavi sotterranei sui pilastri persi della cava di biancone a Castel S.Pietro con la conseguente necessità di procedere a dei rafforzamenti dei pilastri stessi.
- gli abbassamenti di terreno provocati dal pompaggio di una falda artesiana nei pressi di Stabio.
- gli assestamenti dovuti all'esecuzione di rilevati autostradali.

Come detto precedentemente si è trattato però di incidenze minime e tali comunque da portare degli squilibri solo sulle opere dell'uomo e non certo sul complesso della struttura geologica del territorio.
Al termine di queste note sembra di poter concludere che l'uomo di fronte ai fenomeni geologici è sicuramente più debole della natura e può quindi solo cercare di limitare i pericoli che dalla stessa gli derivano, non dimenticando soprattutto che l'orologio che scandisce il tempo della terra è molto più lento di quello che scandisce il tempo dell'uomo e che quindi nell'esecuzione delle opere si deve sempre fare riferimento alla durata delle stesse e al tempo che la terra impiega a modificare i propri equilibri.

BIBLIOGRAFIA CITATA

GUBLER E. 1976 - Beitrag des Landesnivellements zur Bestimmung vertikaler Krustenbewegungen in der Gotthard-Region. Schweiz miner. petr. Mitt., 56, 675-678

KOBOLD F. 1977 - Die Hebund der Alpen aus dem Vergleich des "Nivellement de Précision" der schweizerischer geodätischen Kommission mit den Landesnivellementen der eidgenössischen Landestopographie. Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik, 75/4, 129-137

MUELLER St., EGLOFF R., ANSORGE J. 1976 - Struktur des tieferen Untergrundes entlang der Schweizer Geotraverse. Schweiz miner. petr. Mitt., 56, 685-692